

500 200 100

PCT/EP2004/053630 27 JUL 2006

5

**Verfahren und Anordnung zur Herstellung einer  
holzfreien gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn**

10

Die Erfindung betrifft eine Verfahren und eine Anordnung zur Herstellung einer holzfreien gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn.

Heutzutage werden holzfreie gestrichene Papiere, so genannte WFC-Papiere  
15 (wood-free coated), ein- oder mehrfach gestrichen und anschließend leicht oder gar nicht kalandriert. Dabei besteht eine feste Abhängigkeit beziehungsweise Relation zwischen dem Glanz und der Rauhgkeit des Papiers, die lediglich durch einen Eingriff in die Strichrezeptur in gewissen, jedoch stark limitierten Grenzen verändert werden kann. Das Finish des Papiers wird überdies in sehr starkem  
20 Maße durch den möglichen Kalandrierprozess bestimmt.

Durch die genannte Abhängigkeit ist lediglich die Herstellung einer holzfrei gestrichenen Papierbahn mit begrenzten Qualitäten möglich.

25 Es ist also Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Anordnung zur Herstellung einer holzfreien gestrichenen Papierbahn darzustellen, welche die Herstellung von Papierbahnen in neuen Qualitätsbereichen, insbesondere für matte und halbmatte WFC-Sorten, erlauben.

30 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Papierbahn mittels mindestens einer Einrichtung zur Vorkalandrierung vorkalandriert, danach mittels mindestens einer Einrichtung zum Auftrag von flüssigem

oder pastösem Auftragsmedium mindestens einseitig gestrichen und anschließend mittels mindestens einer Einrichtung zur Trocknung getrocknet wird, um dadurch eine holzfrei gestrichene, matte oder halbmatte Papierbahn mit einer Rauigkeit im Bereich von 0,8 bis 3,9  $\mu\text{m}$  [PPS] und einem Glanz im Bereich von  
5 3 bis 35 % [TAPPI 75°] zu erzeugen.

Diese erfindungsgemäße Kombination erlaubt den Vorstoß in neue Qualitätsbereiche für WFC-Sorten, insbesondere für matte und halbmatte WFC-Sorten. Durch das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich das gestrichene Papier volumenschonend herstellen und die benötigte Kalandrierarbeit kann deutlich reduziert werden. Die Rauigkeit der Papierbahn nach dem Vorkalandrieren ist mit  $< 6$   $\mu\text{m}$ , insbesondere  $< 5$   $\mu\text{m}$ , insbesondere bei einfach gestrichenen Papierbahnen, das heißt bei nicht vorgestrichenen Papierbahnen,  $\geq$  dem 1,4-fachen der Endrauigkeit der fertigen Papierbahn. Es wird also die Möglichkeit geschaffen, eine  
10 Papierbahn mit einer sehr niedrigen Rauigkeit bei einem niedrigen Glanz herzustellen.

Es wird also die allseits bekannte Abhängigkeit zwischen der Rauigkeit und dem Glanz mit dem neuen Prozess deutlich reduziert, wodurch die Erzeugung neuer  
20 Papierqualitäten möglich wird.

Eine besondere Aufmerksamkeit wird dabei dem Vorkalandrieren unmittelbar vor dem letzten Auftrag geschenkt: Es ist erforderlich, bereits hier die gewünschte Glätte herzustellen, damit nach dem noch folgenden Auftrag, insbesondere mittels  
25 kontaktlosem Curtain Coating, bereits das gewünschte Finish erreicht wird. Durch den Verzicht auf das bisherige Kalandrieren nach dem letzten Auftrag ist es möglich, alleine durch die Zusammensetzung des Auftragsmediums den geforderten Glanz einzustellen.

Das Vorkalandrieren ist überdies sehr vorteilhaft für den Auftrag, insbesondere  
30 mittels kontaktlosem Curtain Coating, da dadurch die Anforderungen an die

Viskoelastizität des Auftragsmediums verringert werden und eine gute Auftragsqualität sichergestellt wird.

Des Weiteren vereinfacht sich der Gesamtprozess für die Herstellung von holzfrei  
5 gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahnen, da die bisherige Fertigsatinatione entfällt und der Gesamtprozess bevorzugt als Online-Prozess gestaltet werden kann.

Die Papierbahn wird in erster bevorzugter Ausgestaltung vor ihrer Vorkalandrierung mittels mindestens einer Einrichtung zum Auftrag von flüssigem oder  
10 pastösem Auftragsmedium gestrichen. Die Streichung erfolgt vorzugsweise auf einer ersten Seite einfach mittels einer Film- oder einer Vorhang-Auftragsvorrichtung, auf beiden Seiten einfach mittels einer Film-Auftragsvorrichtung oder auf beiden Seiten einfach mittels einer Vorhang-Auftragsvorrichtung. Die Zusammen-  
15 setzungen der Streichfarben, die jeweiligen Strichgewichte und dergleichen können dabei variieren.

Nach dieser Streichung wird die Papierbahn in bekannter Weise getrocknet.

20 Ferner kann vorgesehen sein, dass die Papierbahn vor dem ersten Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium durch mindestens eine Filmpresse hindurchgeführt wird. Dadurch wird eine mögliche erste Dickenkalibrierung der Papierbahn auf wirksame und einfache Weise sichergestellt.

25 In weiterer bevorzugter Ausgestaltung wird die Papierbahn mittels eines Glättwerks, mittels eines mindestens einen Breitnip aufweisenden Schuhkalanders und eines Glättwerks, mittels eines mindestens einen Nip aufweisenden Softkalanders oder mittels eines mindestens einen Nip aufweisenden Superkalanders vorkalandriert. Diese Einrichtungen zur Vorkalibrierung eignen sich hierfür in hervor-  
30 ragender Weise und zeichnen sich durch eine für den erfindungsgemäßen Herstellungsprozess notwendige Prozesssicherheit bei günstigen Betriebskosten aus.

Danach wird die Papierbahn mittels einer Einrichtung zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium, insbesondere einer Vorhang-Auftragsvorrichtung, auf einer ersten Seite einfach gestrichen. Ergänzend oder alternativ wird die  
5 Papierbahn mittels einer weiteren Einrichtung zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium, insbesondere einer Vorhang-Auftragsvorrichtung, auch oder nur auf einer zweiten Seite einfach gestrichen. Die Zusammensetzung der mindestens einen Streichfarbe, das Strichgewicht und dergleichen können dabei variieren.

10

Nach dieser Streichung wird die Papierbahn in bekannter Weise erstmalig oder erneut getrocknet.

15

Wiederum kann vorgesehen sein, dass die Papierbahn vor ihrer Vorkalandrierung durch mindestens eine Filmpresse hindurchgeführt wird, sofern die Papierbahn lediglich einfach gestrichen wird. Dadurch wird eine mögliche erste Dickenkalibrierung der Papierbahn auf wirksame und einfache Weise sichergestellt.

20

Die Aufgabe der Erfindung wird bei einer Anordnung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sie in Laufrichtung der Papierbahn mindestens eine Einrichtung zur Vorkalandrierung der Papierbahn, mindestens eine Einrichtung zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn und mindestens eine Einrichtung zur Trocknung der Papierbahn aufweist.

25

Der Einrichtung zur Vorkalandrierung der Papierbahn ist in erster bevorzugter Ausgestaltung mindestens eine weitere Einrichtung zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn und eine weitere Einrichtung zur Trocknung der Papierbahn in Laufrichtung der Papierbahn vorgeordnet.

30

Die Einrichtung zur Vorkalandrierung der Papierbahn umfasst vorzugsweise mindestens ein Glättwerk, einen mindestens einen Nip aufweisenden Softkalandrer, einen mindestens einen Nip aufweisenden Superkalandrer oder einen mindestens einen Breitnip aufweisenden Schuhkalandrer.

5

Dabei kann das Glättwerk zwei Hartgusswalzen, der Softkalandrer eine Hartgusswalze und eine mit einem Kunststoffbezug versehene Walze und der Superkalandrer eine Hartgusswalze und eine Papierwalze aufweisen, wobei die genannten Walzenpaare miteinander einen Nip bilden.

10

Ferner ist die Einrichtung zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium eine kontaktlos wirkende oder eine die Papierbahn kontaktierende Einrichtung.

15 Dabei kann die kontaktlos wirkende Einrichtung eine Vorhang-Auftragsvorrichtung (Curtain Coating) oder eine Sprüh-Auftragsvorrichtung (Spray Coating) und die die Papierbahn kontaktierende Einrichtung eine Strich-Auftragsvorrichtung (JetFlow) oder eine Film-Auftragsvorrichtung (Film Coating) aufweisen.

20 Die Einrichtung zur Trocknung der Papierbahn weist einen Prallströmungstrockner und/oder eine IR-Trockeneinheit auf. Diese Trocknungseinrichtungen eignen sich hierfür in hervorragender Weise und zeichnen sich durch eine für den erfindungsgemäßen Herstellungsprozess notwendige Prozesssicherheit bei günstigen Betriebskosten aus.

25

In ergänzender Ausgestaltung kann der Einrichtung zur Vorkalandrierung der Papierbahn beziehungsweise der Einrichtung zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn in Laufrichtung der Papierbahn mindestens eine Filmpresse vorgeordnet sein. Dadurch wird eine mögliche erste  
30 Dickenkalibrierung der Papierbahn auf wirksame und einfache Weise sichergestellt.

In einer besonderen Ausführungsform ist es auch möglich, dass die erfindungsgemäße Anordnung eine Einheit mit einer Papiermaschine bildet. Damit kann die holzfrei gestrichene, matte oder halbmatte Papierbahn online hergestellt werden und es entfallen dabei bisher notwendige Prozessschritte, wie beispielsweise das Auf- und Abwickeln der sich im Herstellungsprozess befindlichen Papierbahn.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Es zeigen

- Figur 1: eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung;
- 15 Figuren 2a und 2b: weitere schematische Darstellungen zweier erfindungsgemäßer Anordnungen;
- Figur 3: eine weitere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung; und
- Figur 4: ein erfindungsgemäßes Rauigkeit-Glanz-Diagramm.

20

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung 10 zur Herstellung einer holzfrei gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn 1.

25 Die Papiermaschine 5 zur Herstellung der Papierbahn 1 umfasst in bekannter Weise die nicht explizit dargestellten Sektionen Stoffauflauf, Siebpartie, Pressenpartie, Trockenpartie und Wickelmaschine. Der generelle Aufbau einer Papiermaschine und derer Sektionen ist in einer Vielzahl von Druckschriften beschrieben und dem entsprechenden Fachmann bestens bekannt.

30

Die Anordnung 10 weist in Laufrichtung L (Pfeil) der Papierbahn 1 mindestens eine Einrichtung 11 zur Vorkalandrierung der Papierbahn 1, mindestens eine Einrichtung 12 zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn 1 und mindestens eine Einrichtung 13 zur Trocknung der Papierbahn 1 auf.

Die Einrichtung 11 zur Vorkalandrierung der Papierbahn 1 umfasst mindestens ein Glättwerk, einen mindestens einen Nip aufweisenden Softkalandrer, einen mindestens einen Nip aufweisenden Superkalandrer oder einen mindestens einen Breitnip aufweisenden Schuhkalandrer.

Dabei kann das Glättwerk zwei Hartgusswalzen, der Softkalandrer eine Hartgusswalze und eine mit einem Kunststoffbezug versehene Walze und der Superkalandrer eine Hartgusswalze und eine Papierwalze aufweisen, wobei die genannten Walzenpaare miteinander einen Nip bilden. Ein Softkalandrer mit mehreren Walzen ist beispielsweise aus der europäischen Patentschrift EP 0 732 446 B bekannt.

Ferner ist die Einrichtung 12 zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium eine kontaktlos wirkende oder eine die Papierbahn 1 kontaktierende Einrichtung.

Dabei kann die kontaktlos wirkende Einrichtung eine Vorhang-Auftragsvorrichtung (Curtain Coating) oder eine Sprüh-Auftragsvorrichtung (Spray Coating) und die die Papierbahn kontaktierende Einrichtung eine Strich-Auftragsvorrichtung (JetFlow) oder eine Film-Auftragsvorrichtung (Film Coating) aufweisen. Ein Vorhang-Auftragsverfahren samt Auftragsvorrichtung ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 12 344 A1 und der VOITH-Druckschrift „Der DF-Coater – eine Streichtechnik der neuen Generation“, twogether Sonderausgabe „Systems for Finishing“, Hirofumi Morita, p3326 d 03.03, bekannt.

Die Einrichtung 13 zur Trocknung der Papierbahn 1 weist einen Prallströmungstrockner und/oder eine IR-Trockeneinheit auf. Jedoch können selbstverständlich auch noch weitere Trocknungssysteme und -prinzipien ihre Verwendung finden.

5

Die Einrichtungen 11, 12 und 13 sind in der schematischen Darstellung fett umrandet dargestellt, um damit ihrer Wichtigkeit Ausdruck zu verleihen.

Durch diese Anordnung 10 wird also die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ermöglicht. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass die Papierbahn 10 1 mittels mindestens einer Einrichtung 11 zur Vorkalandrierung vorkalandriert, danach mittels mindestens einer Einrichtung 12 zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium mindestens einseitig gestrichen und anschließend mittels mindestens einer Einrichtung 13 zur Trocknung getrocknet wird, um da- 15 durch eine holzfrei gestrichene, matte oder halbmatte Papierbahn 1 mit einer Rauigkeit im Bereich von 0,8 bis 3,9  $\mu\text{m}$  [PPS] und einem Glanz im Bereich von 3 bis 35 % [TAPPI 75°] zu erzeugen.

In der Figur 1 ist deutlich erkennbar, dass die Einrichtungen 11, 12 und 13 als 20 Teil der Anordnung 10 eine Einheit mit der Papiermaschine 5 bilden. Die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte erfolgen also online in der Herstellung der holzfrei gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn 1.

Die Figuren 2a und 2b zeigen weitere schematische Darstellungen zweier erfindungsgemäßer Ausgestaltungen. 25

Dabei ist der Einrichtung 11 zur Vorkalandrierung der Papierbahn 1 mindestens eine weitere Einrichtung 14 zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn 1 und eine weitere Einrichtung 15 zur Trocknung der 30 Papierbahn 1 in Laufrichtung L (Pfeil) der Papierbahn 1 vorgeordnet.



Die weitere Einrichtung 14 zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn 1 ist wiederum eine kontaktlos wirkende oder eine die Papierbahn 1 kontaktierende Einrichtung (vgl. Figur 1). Sie ist bevorzugt als eine Film- oder eine Vorhang-Auftragsvorrichtung ausgeführt und streicht die Papierbahn 1 auf einer ersten Seite S1 einfach oder auf beiden Seiten S2 einfach. Die einseitige Streichung der Papierbahn 1 kann ober- oder unterseitig erfolgen und die beidseitige Streichung der Papierbahn 1 kann gleichzeitig (vgl. Figur 2a), zeitlich überlappend oder zeitlich versetzt (vgl. Figur 2b) erfolgen.

10 Ferner weist die weitere Einrichtung 15 zur Trocknung der Papierbahn 1 einen Prallströmungstrockner und/oder eine IR-Trockeneinheit auf (vgl. Figur 1). Jedoch können selbstverständlich auch noch weitere Trocknungssysteme und -prinzipien ihre Verwendung finden.

15 Der weiteren Einrichtung 14 zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn 1 ist in Laufrichtung L (Pfeil) der Papierbahn 1 mindestens eine Filmpresse 16 bekannter Bauart und Funktionsweise (doppelt gestrichene Darstellung) zur möglichen ersten Dickenkalibrierung der noch ungestrichenen Papierbahn 1 vorgeordnet. Zwischen der Filmpresse 16 und der Einrichtung 14 können selbstverständlich noch weitere, dem Herstellungsprozess der holzfrei gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn 1 dienende Aggregate und Einrichtungen bekannter Art (gestrichelte Darstellung) angeordnet sein.

25 Die Figur 3 zeigt eine weitere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung.

Diese Anordnung 10 ähnelt prinzipiell der Anordnung 10 der Figur 1, wobei hiermit auf diese verwiesen wird.

30 Dabei ist vorgesehen, dass der Einrichtung 11 zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn 1 in Laufrichtung L (Pfeil) der Pa-

pierbahn 1 mindestens eine Filmpresse 17 (doppelt gestrichene Darstellung) bekannter Bauart und Funktionsweise zur möglichen ersten Dickenkalibrierung der noch ungestrichenen Papierbahn 1 vorgeordnet ist. Zwischen der Filmpresse 17 und der Einrichtung 11 können selbstverständlich noch weitere, dem Herstellungsprozess der holzfrei gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn 1 dienende Aggregate und Einrichtungen bekannter Art (gestrichelte Darstellung) angeordnet sein.

Die Figur 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Rauigkeit-Glanz-Diagramm.

10

Es ist deutlich erkennbar, dass beim bekannten Stand der Technik eine deutliche Abhängigkeit zwischen der Rauigkeit und dem Glanz einer Papierbahn (gestrichelter Bereich) besteht. Dies liegt daran, dass beide Qualitätseigenschaften nur durch einen Schritt (Nachkalandrieren) eingestellt werden. Kleine Glanzwerte bei geringen Rauigkeiten sind nicht möglich, was bei matten Papiersorten wiederum von Nachteil ist.

15

Durch das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich dagegen kleine Glanzwerte bei geringen Rauigkeiten einstellen. Dies liegt daran, dass die Rauigkeit durch das Vorkalandrieren bestimmt wird und in Kombination mit dem kontaktlosen Streichen nicht mehr verschlechtert wird. Beim kontaktlosen Streichen wird ein Konturstrich aufgetragen. Der Vorteil liegt dabei darin, dass beim Streichen das Auftragsmedium nicht in die Papierbahn gedrückt wird, was zu einer gewissen Befeuchtung der Papierbahn und somit zu einer Erhöhung der Rauigkeit der Papierbahn führen würde. Der Glanz der Papierbahn wird nun unabhängig von der Kalandrierarbeit durch die Parameter des Auftragsmediums eingestellt. Diese Parameter sind beispielsweise die Konsistenz, die Rezeptur, die Partikelgröße- und -form der Pigmente und dergleichen.

20

25

Durch das Vorkalandrieren werden wesentliche bessere Bedingungen für das kontaktlose Auftragsverfahren geschaffen. Dies führt unter anderem zu besseren

30

Streichergebnissen infolge geringerer Anforderungen an die Viskoelastizität des Auftragsmediums.

Bei der Anwendung der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte kann also eine holz-  
5 frei gestrichene, matte oder halbmatte Papierbahn in neuen Qualitätsbereichen hergestellt werden. Die neuen Qualitätsbereiche liegen innerhalb einer dreieckigen, vorzugsweise elliptischen Kontur, die sich im Rauigkeitsbereich von 0,8 bis 3,9  $\mu\text{m}$  [PPS] und im Glanzbereich von 3 bis 35 % [TAPPI 75°] erstreckt und in der Figur 4 voll gestrichelt bzw. voll liniert dargestellt ist.

10

Damit die Bedeutung der Erfindung klar zum Ausdruck kommt, sind in der Figur 4 weiterhin die Qualitätsbereiche von holzfrei gestrichenen Papierbahnen dargestellt, die gemäß den bislang bekannten Herstellungsverfahren hergestellt wurden. Diese liegen ebenfalls innerhalb einer vorzugsweise elliptischen Kontur,  
15 die jedoch ungünstigere Qualitätswerte aufweist und gestrichelt dargestellt ist.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung ein Verfahren und eine Anordnung zur Herstellung einer holzfrei gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn geschaffen werden, welche die Herstellung von Papierbahnen  
20 in neuen Qualitätsbereichen, insbesondere für matte und halbmatte WFC-Sorten, erlauben.

**Bezugszeichenliste**

	1	Papierbahn
	5	Papiermaschine
5	10	Anordnung
	11	Einrichtung (Vorkalandrierung)
	12	Einrichtung (Auftrag)
	13	Einrichtung (Trocknung)
	14	Einrichtung (Auftrag)
10	15	Einrichtung (Trocknung)
	16	Filmpresse
	17	Filmpresse
	L	Laufrichtung (Pfeil)
15	S1	erste Seite (Papierbahn)
	S2	zweite Seite (Papierbahn)

5

**Verfahren und Anordnung zur Herstellung einer  
holzfreien gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn**

10

**Ansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung einer holzfreien gestrichenen, matten oder halbmatten Papierbahn (1),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
15 dass die Papierbahn (1) mittels mindestens einer Einrichtung (11) zur Vorkalandrierung vorkalandriert, danach mittels mindestens einer Einrichtung (12) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium mindestens einseitig gestrichen und anschließend mittels mindestens einer Einrichtung (13)  
20 zur Trocknung getrocknet wird, um dadurch eine holzfreie gestrichene Papierbahn (1) mit einer Rauigkeit im Bereich von 0,8 bis 3,9 µm [PPS] und einem Glanz im Bereich von 3 bis 35 % [TAPPI 75°] zu erzeugen.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
25 dass die Papierbahn (1) vor ihrer Vorkalandrierung mittels einer Einrichtung (14) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium, insbesondere einer Film- oder einer Vorhang-Auftragsvorrichtung, auf einer ersten Seite (S1) einfach gestrichen wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Papierbahn (1) vor ihrer Vorkalandrierung mittels einer Einrichtung (14) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium, insbesondere einer Film-Auftragsvorrichtung, auf beiden Seiten (S1, S2) einfach gestrichen wird.

5

4. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

10 dass die Papierbahn (1) vor ihrer Vorkalandrierung mittels zweier Einrichtungen (14) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium, insbesondere einer Vorhang-Auftragsvorrichtung, auf beiden Seiten (S1, S2) einfach gestrichen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
15 dass die Papierbahn (1) in bekannter Weise getrocknet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 2, 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
20 dass die Papierbahn (1) vor dem ersten Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium durch mindestens eine Filmpresse (16) hindurchgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, 5 oder 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
25 dass die Papierbahn (1) mittels eines Glättwerks, mittels eines mindestens einen Breitnip aufweisenden Schuhkalanders und eines Glättwerks, mittels eines mindestens einen Nip aufweisenden Softkalanders oder mittels eines mindestens einen Nip aufweisenden Superkalanders vorkalandriert wird.

- 30 8. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Papierbahn (1) mittels einer Einrichtung (12) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium, insbesondere einer Vorhang-Auftragsvorrichtung, auf einer ersten Seite (S1) einfach gestrichen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Papierbahn (1) mittels einer weiteren Einrichtung (12) zum Auftrag  
von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium, insbesondere einer Vorhang-  
Auftragsvorrichtung, auf einer zweiten Seite (S2) einfach gestrichen wird.
10. Verfahren nach Anspruch 7, 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Papierbahn (1) in bekannter Weise getrocknet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Papierbahn (1) vor ihrer Vorkalandrierung durch mindestens eine  
Filmpresse (17) hindurchgeführt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Bahn (1) nach der in Laufrichtung (L) der Papierbahn (1) letzten  
Auftragseinrichtung (12,14) durch keine weitere Glätt- oder  
Kalandriereinrichtung mehr hindurchgeführt wird.
13. Anordnung (10) zur Herstellung einer holzfreien gestrichenen, matten oder  
halbmatten Papierbahn (1),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass sie in Laufrichtung (L) der Papierbahn (1) mindestens eine Einrichtung  
(11) zur Vorkalandrierung der Papierbahn (1), mindestens eine Einrichtung  
(12) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Pa-  
pierbahn (1) und mindestens eine Einrichtung (13) zur Trocknung der Pa-  
pierbahn (1) aufweist.
14. Anordnung (10) nach Anspruch 12,



**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Einrichtung (11) zur Vorkalandrierung der Papierbahn (1) mindestens eine weitere Einrichtung (14) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn (1) und eine weitere Einrichtung (15) zur Trocknung der Papierbahn (1) in Laufrichtung (L) der Papierbahn (1) vorgeordnet ist.

15. Anordnung (10) nach Anspruch 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Einrichtung (11) zur Vorkalandrierung der Papierbahn (1) mindestens ein Glättwerk, einen mindestens einen Nip aufweisenden Softkalender, einen mindestens einen Nip aufweisenden Superkalender oder einen mindestens einen Breitnip aufweisenden Schuhkalender umfasst.

16. Anordnung (10) nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Glättwerk zwei Hartgusswalzen aufweist, die miteinander einen Nip bilden.

17. Anordnung (10) nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Softkalender eine Hartgusswalze und eine mit einem Kunststoffbezug versehene Walze aufweist, die miteinander einen Nip bilden.

18. Anordnung (10) nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Superkalender eine Hartgusswalze und eine Papierwalze aufweist, die miteinander einen Nip bilden.

19. Anordnung (10) nach Anspruch 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Einrichtung (12, 14) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium eine die Papierbahn (1) kontaktierende oder eine kontaktlos wirkende Einrichtung (12, 14) ist.

5 20. Anordnung (10) nach Anspruch 18,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die die Papierbahn (1) kontaktierende Einrichtung (12, 14) eine Strich-Auftragsvorrichtung (JetFlow) oder eine Film-Auftragsvorrichtung (Film Coating) aufweist.

10

21. Anordnung (10) nach Anspruch 18,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die kontaktlos wirkende Einrichtung (12, 14) eine Vorhang-Auftragsvorrichtung (Curtain Coating) oder eine Sprüh-Auftragsvorrichtung (Spray Coating) aufweist.

15

22. Anordnung (10) nach Anspruch 12 oder 13,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Einrichtung zur Trocknung (13, 15) der Papierbahn (1) einen Prallströmungstrockner und/oder eine IR-Trockeneinheit aufweist.

20

23. Anordnung (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 21,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Einrichtung (11) zur Vorkalandrierung der Papierbahn (1) beziehungsweise der Einrichtung (14) zum Auftrag von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn (1) in Laufrichtung (L) der Papierbahn (1) mindestens eine Filmpresse (16, 17) vorgeordnet ist.

25

24. Anordnung (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 22,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass sie eine Einheit mit einer Papiermaschine (5) bildet.

30

25. Anordnung (10) nach einem der Ansprüche 13 bis 24,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Einrichtung (11) zur Vorkalandrierung der Papierbahn (1)  
5 beziehungsweise der Einrichtung (12,14) zum Auftrag von flüssigem oder  
pastösem Auftragsmedium auf die Papierbahn (1) in Laufrichtung (L) der  
Papierbahn (1) keine weitere Glätt- oder Kalandriereinrichtung mehr  
nachgeordnet ist.

Fig. 1

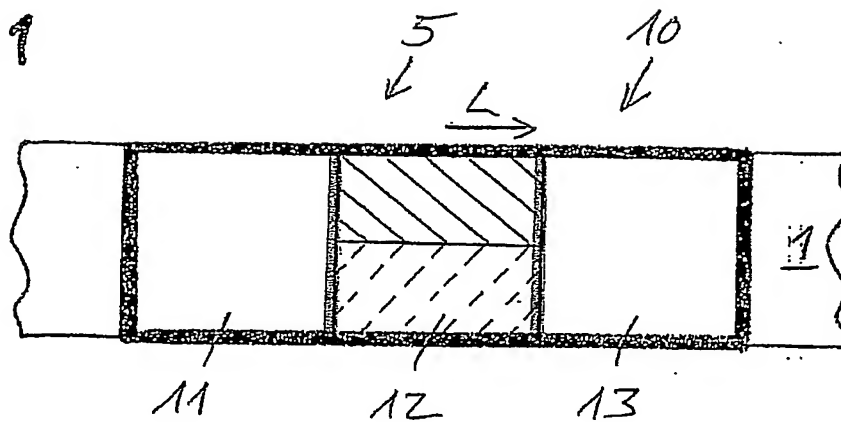


Fig. 2

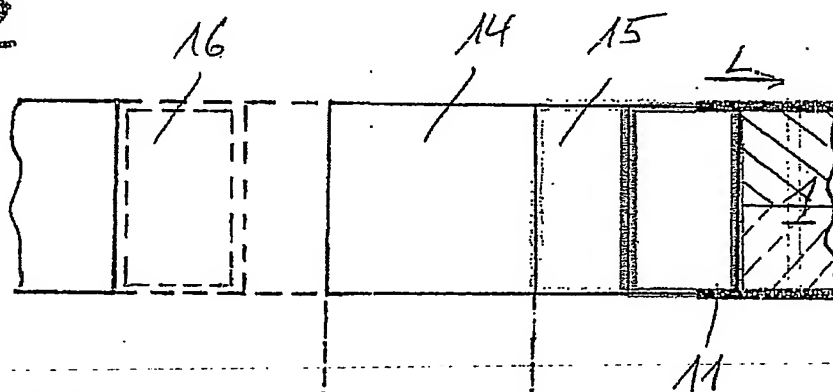


Fig. 2a

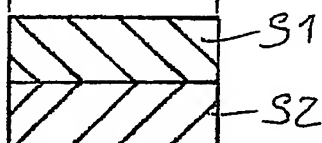


Fig. 2b

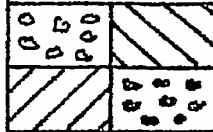


Fig. 3

